

# **Методы логистического анализа машиностроительной продукции**

**А.И. Левин, Е.В. Чубарова  
НИЦ CALS-технологий «Прикладная  
логистика»**

# **Группы задач логистического анализа**

- 100 – Планирование и управление работами по ЛА**
- 200 – Служебное назначение изделия и система поддержки его эксплуатации**
- 300 – Подбор и оценка альтернатив**
- 400 - Разработка требований к ресурсам логистической поддержки**
- 500 - Оценка пригодности к поддержке**

# **Выбор задач ЛА для конкретного проекта**

**Договоренность между поставщиком и заказчиком.**

**Вид поставляемой продукции.**

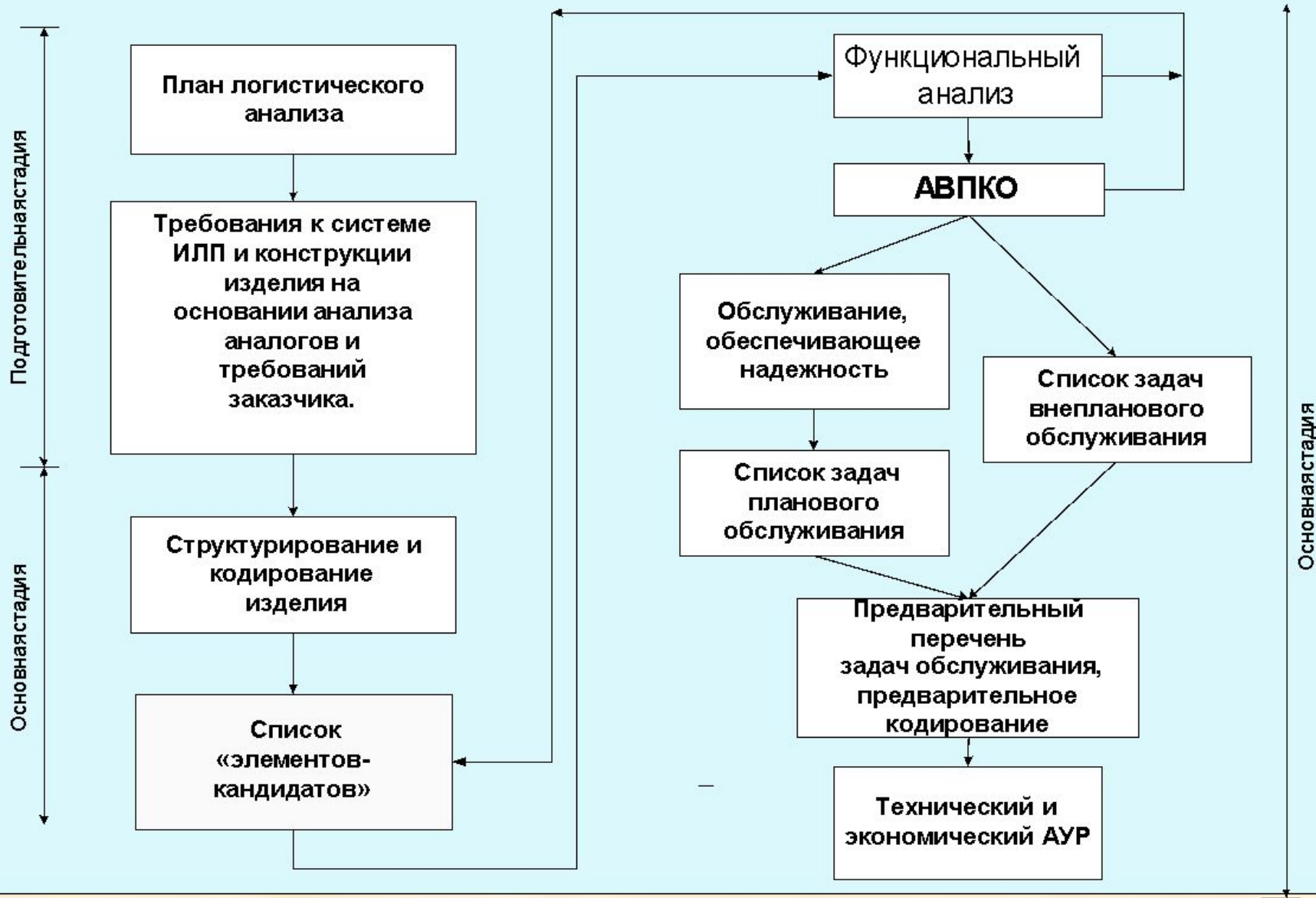
**Наличие статистической информации по данному или аналогичному типу продукции.**

**Стадия проекта.**

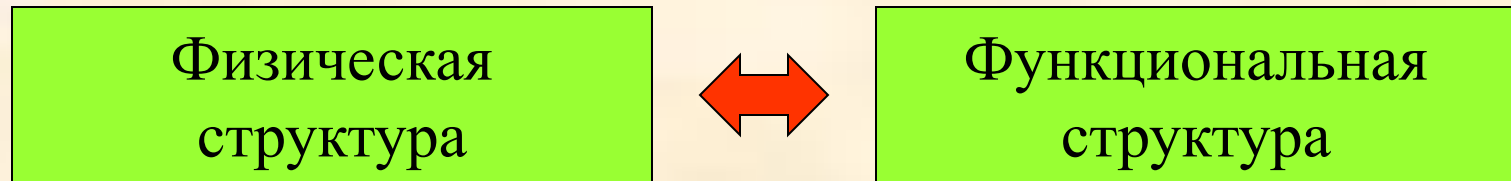
**Свобода проектирования.**

**Ограничения по времени и финансированию.**

# Логистический анализ (предварительная и основная стадии)



# Структура изделия и коды



1. Код (акроним) конечного изделия (End Item Acronym Code – EIAC, DED 096) - уникально идентифицирует конечное изделие.
  2. Логистический контрольный номер – ЛКН (Logistic Control Number – LCN, DED 199) - уникально идентифицирует компонент или функцию конечного изделия (совместно с двумя следующими кодами).
  3. Тип ЛКН (LCN Type, DED 203). Указывает тип разбиения (функциональное или физическое).
- Альтернативный логистический номер – АЛН (Alternative LCN – ALC, DED 019). Код, присваиваемый различным исполнениям одного компонента.

# Заключительная стадия ЛА

Окончательный перечень  
задач обслуживания,  
окончательное  
кодирование

Детальный анализ  
задач обслуживания

Оценка результатов  
ЛА и накопление  
статистического  
материала

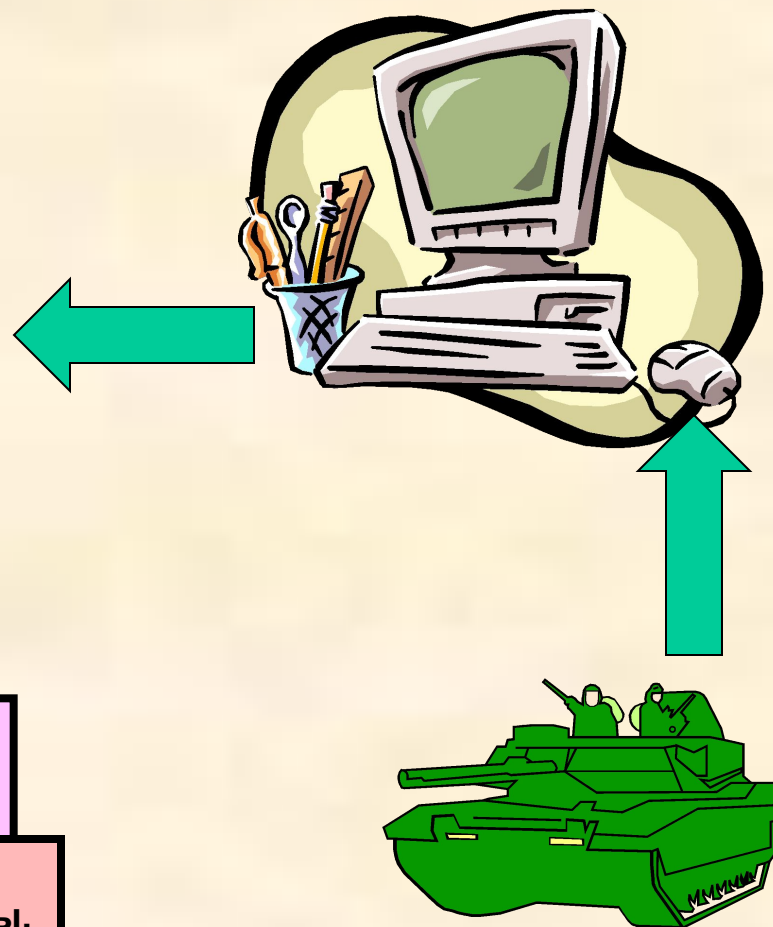
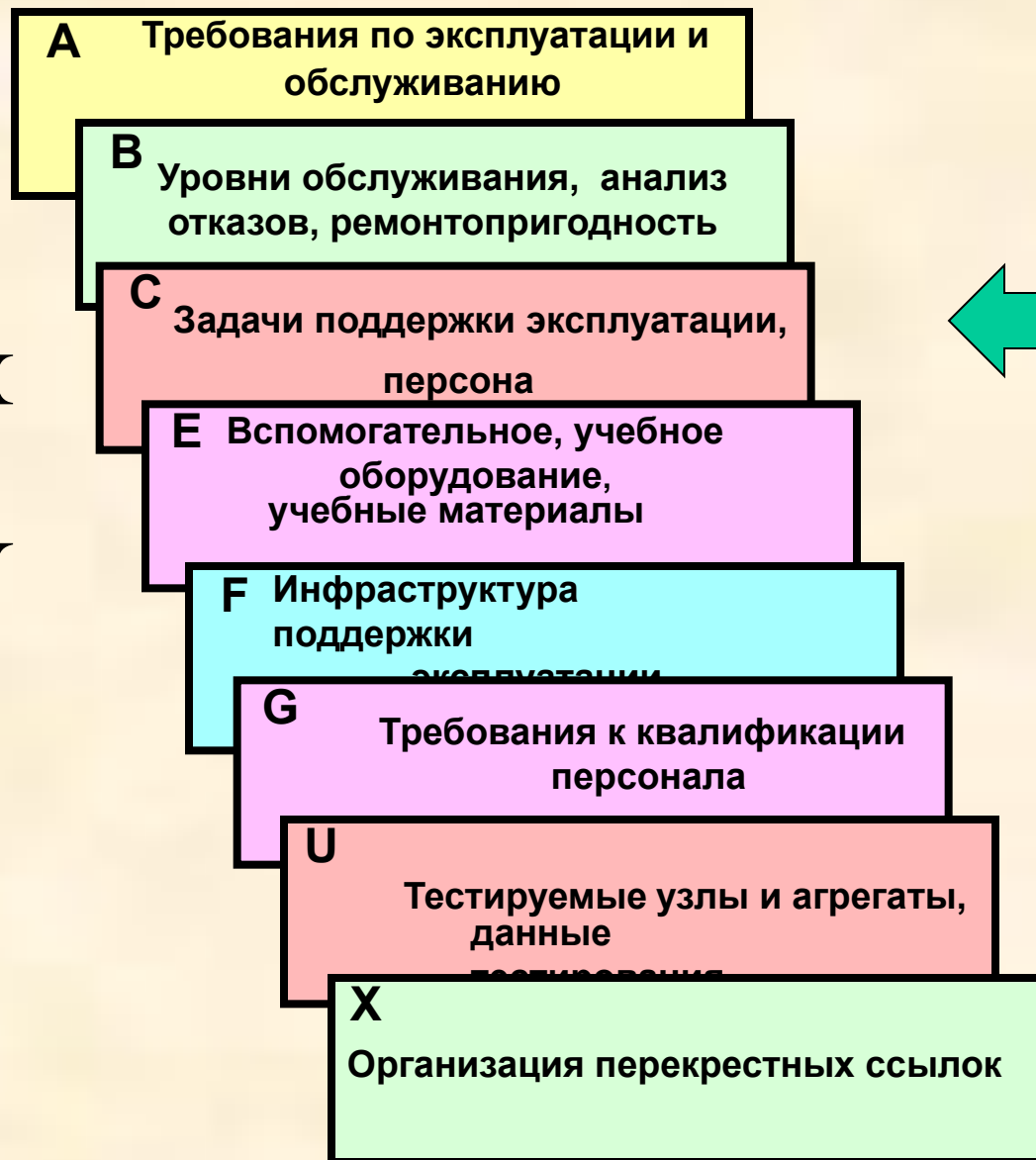
- Определение  
требующихся ресурсов

- Формирование  
отчетов ЛА

- Подготовка  
информации для  
других элементов ИЛП  
(ТОиР, МТО, создание  
ЭТД, учебных  
материалов и т.д.)

# База данных логистического анализа

ТАБЛИЦЫ БД ЛА



# Фрагмент таблицы отчетов

<b>Номер отчета</b>	<b>Английское название отчета</b>	<b>Русское название отчета</b>
<b>LSA - 001</b>	Man-Hours by Skill Speciality Code and Level of Maintenance.	Распределение количества человеко-часов по квалификационным требованиям и уровням обслуживания.
<b>LSA - 003</b>	Maintenance Summary.	Сводные данные по обслуживанию.
<b>LSA - 004</b>	Maintenance Allocation Chart Summary.	Карта распределения работ по техническому обслуживанию.
<b>LSA - 007</b>	Support Equipment Requirements.	Требования к оборудованию поддержки.



# Использование результатов ЛА на стадиях ЖЦИ

## На стадии поставки

### При подготовке контракта:

1. Цели, стратегия, план ЛА (100)
2. Требования к системе ИЛП, предв. оценка подерживаемости (200)
3. Предварительные результаты оценки эффективности вариантов ИЛП и ресурсов (300, 400)

### (включая проектирование и производство):

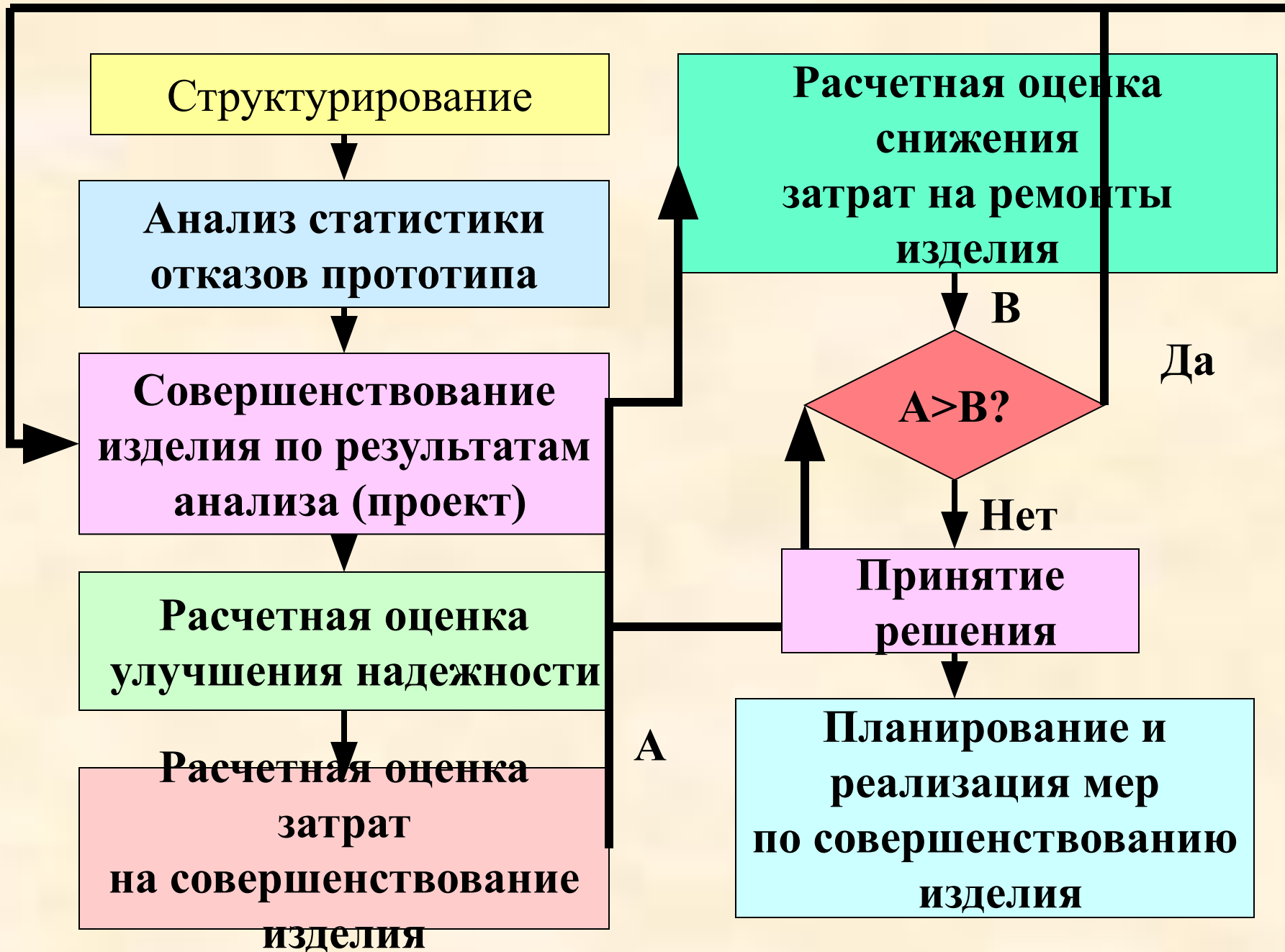
1. Уточнение результатов по гр. 100, 200, 300 (итеративный режим)
2. Определение потребностей в запчастях, расх. материалах, вспом. оборуд., осн. требований к организации ТОиР и МТО (400)
3. Оценка результатов испытаний опытного образца (500)

### На стадии эксплуатации:

1. Данные о фактич. конфигурации и ее изменениях
2. Данные о результатах эксплуатации, выявление расхождений с проектом и их устранение (401)
3. Обмен данными между эксплуатантами и разработчиками (201)

# **УПРОЩЕННЫЙ ПРИМЕР**

**(тормозная система легкового  
автомобиля)**



# Структура изделия в PSS

The screenshot displays the PSS software interface with the following elements:

- Title Bar:** PSM - [База 'Тормозная система' Пользователь 'Administrator']
- Menu Bar:** Файл Правка Вид Поехт Funktionen Настройки Окно ?
- Toolbars:** Standard Windows-style toolbars for file operations and application-specific functions.
- Left Panel (Tree View):**
  - Работы
  - Почта
  - Личные папки
  - Папки
    - Тормозная система
      - TCA:Тормозная система автомобиля
        - TCA:Тормозная система автомобиля:
          - ГЦ:Главный цилиндр: [1 ]
          - TЗ:Тормоз задний в сборе: [2 ]
            - TKЗ:Тормозные колодки задние: [1 ]
            - TЦЗ:Тормозной цилиндр задний: [1 ]
            - TБр:Тормозной барабан: [1 ]
            - TПр:Пружина: [1 ]
            - TШЗ:Тормозной шланг задний: [1 ]
          - ТП:Тормоз передний в сборе: [2 ]
            - TKП:Тормозные колодки передние: [1 ]
            - ТС:Суппорт в сборе: [1 ]
              - TЦПБ:Тормозной цилиндр передний большой: [1 ]
              - TЦПМ:Тормозной цилиндр передний малый: [1 ]
            - ТД:Тормозной диск: [1 ]
            - ТШП:Шланг передний: [1 ]
            - ТБ:Бачок: [1 ]
- Категории

- Right Panel (Properties Table):**
- Buttons: ? Характеристики Докум
- Table with columns: Свойство, Значение

# Сводные данные по параметрам и характеристикам изделия

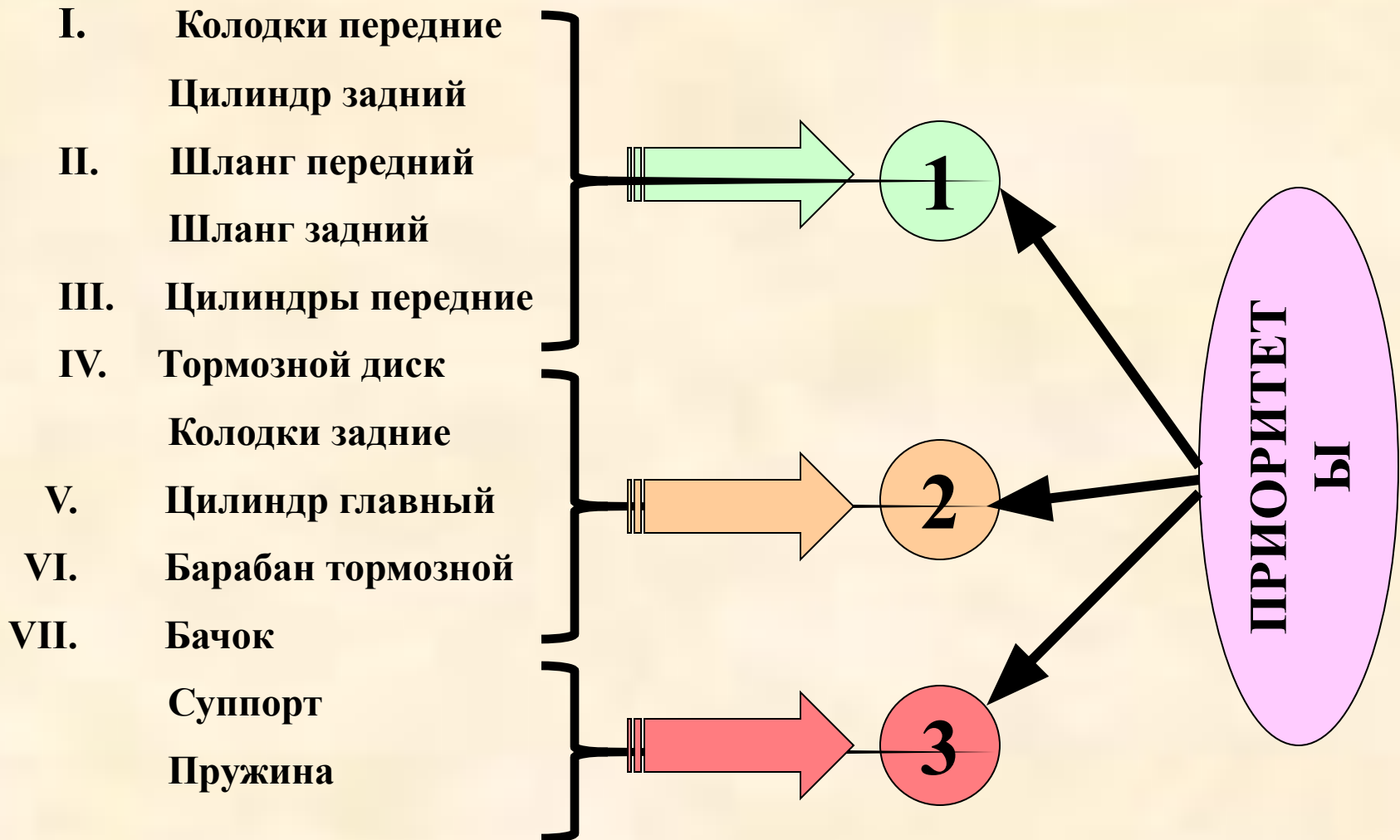
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
Количество автомобилей	20
Средний пробег, км/год	100000
Среднее время ремонта (замены дет.) ТС, час	1,5
Средняя стоимость 1 ч-часа, руб	150
Средняя стоимость простоя, руб/час	500
Вероятность отсутствия детали на складе	0,2
Среднее время приобретения детали, час	8
Стоимость хранения 1 детали в теч. 1 дня, руб	1
Средняя стоимость 1 запчасти, руб	50

Наименование	Количество	Тип	Средний пробег	Интенсивность	Годовая
			до отказа или замены, км	отказов, 1/год	потребность в запчастях, шт
Главный цилиндр	1	Сб. единица	80000	1,25	25
Тормоз передний в сборе	2	Сб. единица			
Тормозной диск	2	Деталь	60000	1,667	67
Суппорт в сборе	2	Сб. единица	150000	0,667	27
Тормозной цилиндр передний малый	2	Сб. единица	40000	2,500	100
Тормозной цилиндр передний большой	2	Сб. единица	40000	2,500	100
Тормозные колодки передние	2	Комплект	20000	5,000	200
Шланг передний	2	Деталь	30000	3,333	133
Тормоз задний в сборе	2	Сб. единица			
Тормозной барабан	2	Деталь	100000	1,000	40
Тормозной цилиндр задний	2	Сб. единица	20000	5,000	200
Тормозные колодки задние	2	Комплект	60000	1,667	67
Тормозной шланг задний	2	Деталь	30000	3,333	133
Пружина	2	Деталь	150000	0,667	27
Бачок	1	Деталь	150000	0,667	13
				ИТОГО	1132



# Анализ статистики отказов прототипа

## Ранжирование компонентов по интенсивности отказов и выбор приоритетов



# Совершенствование изделия по результатам анализа

**Конструкторские меры**

**Новые конструктивные решения, материалы, формы, допуски**

**Технологические меры**

**Новые технологии изготовления и контроля**

**Производственные меры**

**Реализация конструкторских и технологических мер**

**Эксплуатационные меры**

**Совершенствование регламентов эксплуатации и обслуживания**

я

к

о



# Результаты анализа и совершенствования конструкции

РАСЧЕТ ИЗДЕЖЕК, СВЯЗАННЫХ С РЕМОНТОМ	
Стоимость хранимых запчастей, руб	56583
Затраты на хранение запчастей в год, руб:	413058
Затраты на выполнение ремонтных работ в год, руб	254625
Итого затрат на ремонт	2648100
Издержки от простоя автомобилей, руб	1923833
ИТОГО издержек, руб	2648100
Увеличение объема запасов на 20%	
Стоимость запчастей, руб	67900
Затраты на хранение за год, руб	495670
Вероятность отсутствия детали на складе	0,03
Затраты на выполнение ремонтных работ в год, руб	254625
Издержки от простоя автомобилей, руб	1010012,5
ИТОГО издержек, руб	1828208
Увеличение стоимости запчастей	11317
Увеличение затрат на хранение запчастей, руб	82612
Сокращение издержек, руб	819893

2648100

1828208

819892!!

# Задачи основной стадии ЛА

**Структурирование и кодирование**

**корректировка проектных решений, направленная на обеспечение эффективной эксплуатации;**

**разработка проекта системы ИЛП, обеспечивающей оптимальное соотношение затрат, сроков реализации и характеристик «поддерживаемости» (Supportability) (задачи группы 300);**

**определение потребности в ресурсах для ИЛП, разработка планов постпроизводственной поддержки (задачи группы 400).**

# **Задачи заключительной стадии ЛА**

**оценка и проверка достигнутых показателей  
эффективности системы ИЛП  
(задачи группы 500),**

**подготовка данных для других программ  
ИЛП.**

# **Задачи подготовительной стадии ЛА**

**разработка стратегии и плана ЛА (задачи 101 и 102);**

**формирование требований к системе ИЛП и связанных с ней требований к проекту (конструкции изделия) на основе сравнения с существующими аналогами (задачи группы 200);**

**разработка и документирование процедур экспертизы (корректировки) проекта (задача 103).**